

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Спичак Т.С. Шляхи формування професійної компетентності під час вивчення вищої математики у курсантів вищих морських навчальних закладів // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 97-102.

Spychak T. Ways of forming professional competence while studying higher mathematics in the coursants of higher marine educational institutions // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 97-102.

УДК 37.378(07)

Т.С. Спичак

Херсонська державна морська академія, Україна
gb-xbckj@ukr.net

ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У КУРСАНТІВ ВИЩИХ МОРСЬКИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Анотація. Дана стаття присвячена можливостям формування професійної компетентності у курсантів вищих морських навчальних закладів, засобами вищої математики. Описані недоліки слабкої математичної підготовки курсантів. На основі аналізу психолого-педагогічної літератури та власного педагогічного досвіду визначено термін «професійна компетентність» та дослідженні особливості її формування у процесі практичного навчання. Запропоновано формування професійної компетентності, за рахунок: професійної спрямованості викладання вищої математики, зростання частки самостійної роботи у навчально-пізнавальній діяльності курсанта; використання інформаційно комунікаційні технології у навчальному процесі; навчання викладачів використанню технологій формуванню професійної компетентності.

Розглянуті можливості використання задач міжпредметного змісту, при формуванні базових ключових компетентностей, а також формуванні загальної математичної культури та наукового світогляду курсантів. Описані функції задач міжпредметного змісту. Продемонстровано, необхідність здійснення взаємозв'язку дисциплін у підготовці фахівців, що диктується особливістю сучасної науки та характеризується взаємопроникненням галузей теоретичних і практичних знань: специфікою сучасного ринку праці, який вимагає від фахівців комплексних знань та вмінь. Провідне місце в системі формування професійної компетентності відводиться формуванню інформаційної складової математичної компетентності.

Ключові слова: професійна компетентність, компетентнісний підхід, вища математика, математична підготовка, інформаційна компетентність.

Постановка задачі. Проблема підготовки висококваліфікованого фахівця в умовах нового розвитку системи освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір належить до числа актуальних психолого-педагогічних проблем освіти нашої країни. Особливо гостро ця проблема торкається фахівців, які працюють на міжнародному ринку праці, до яких належать випускники вищих морських навчальних закладів (ВМНЗ). Сучасна діяльність фахівця морської галузі, офіцерського складу, пов'язана із застосуванням знань та вмінь у галузі експлуатації, діагностування та прогнозування ресурсів сучасної морської техніки, організації її безпечного та ефективного використання. Екстремальні умови праці, відповідальність за життя екіпажу, постійне оновлення професійної техніки вимагає від керівників структурних підрозділів судна мати високий рівень професійної майстерності, уміти аналізувати ситуацію та знаходити її нестандартні розв'язки, доводити та аргументувати свою точку зору, опановувати та передавати набуті знання підлеглим, мати творчий тип мислення, володіти здатністю приймати рішення в критичних ситуаціях, що в свою чергу ставить перед ВМНЗ задачу активної реалізації компетентнісного підходу та підсиленням міждисциплінарної інтеграції.

У контексті цих вимог перехід до освіти нового формату, в основі якої лежить компетентнісний підхід, передбачає використання нових принципів та методів професійного навчання, які ґрунтуються на міцній

фундаментальній основі. Вища математика закладає теоретичну базу для вивчення фундаментальних дисциплін: фізика, інформатика, загальнонаукових: теоретичні основи електротехніки, основи термодинаміки теплопередачі, гідромеханіки, електричні машини, суднові автоматизовані електроенергетичні системи, метрологія та електричні вимірювання, теоретична механіка, опір матеріалів, термодинаміка тощо; професійних: технічна експлуатація електричного та електронного обладнання, елементи автоматики, електроніка і схемотехніка, теорія автоматичного управління, тощо.

Проте практика показує, що випускники ВМНЗ мають не високий рівень математичних знань у професійній сфері: досить низький рівень переносу математичних знань на фахові дисципліни, з точки зору багатьох курсантів, математика вивчається для «загального розвитку». Як правило, готовність курсантів випускних курсів застосовувати набуті фундаментальні знання при розв'язанні професійних задач майже відсутня, математичні знання не достатньо впливають на формування професійної компетентності курсанта.

Мета статті. Розглянути шляхи формування професійної компетентності під час навчання математики.

Для досягнення даної мети в роботі ставилися такі завдання:

- розкрити різні сучасні тлумачення терміну «професійна компетентність»;
- визначити завдання та шляхи формування професійної компетентності в процесі навчання математики;
- з'ясувати можливості підвищення професійної компетентності, під час вивчення теми «Комплексні числа» у курсантів ВМНЗ.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети нами було використано такі методи дослідження: аналіз психолого-педагогічної літератури, узагальнення педагогічного досвіду з проблем формування професійної компетентності майбутніх випускників ВМНЗ.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз педагогічної та методичної літератури свідчить про те, що поняття терміну «професійна компетентність» (ПК) вперше з'явилося у педагогічній літературі наприкінці минулого століття в роботах провідних педагогічних науковців того часу Ю.К. Бабанського та В.О. Сластьоніна, як однієї із категорій професіоналізму [2, с.107].

Так на думку В.О. Сластьоніна ПК – це інтегральна характеристика ділових та особистісних якостей спеціаліста, яка відображає не тільки рівень знань, умінь, досвіду достатніх для досягнення цілей професійної діяльності, але й соціально-моральну позицію особистості [8, с. 324].

Європейські науковці М. Альге та Ф. Мар'є визначають професійну компетенцію як сукупність емоційних, пізнавальних та психомоторних дій ефективної діяльності.

Науковець С. Молчанов розглядає компетентність як системне поняття, а компетенцію – як її складову [4, с. 141]. Також з позиції системного підходу ПК, на думку науковців Т.Т. Браже та Н.І. Запрудського, розуміється як певна система, що інтегрує знання, умінь, навички, професійно значущі якості особистості, яка забезпечує виконання особистих професійних зобов'язань [3, с. 123]. До того ж, важливим компонентом ПК є інтегровані показники культури (мова, стиль, ставлення до себе і своєї діяльності).

За концепцією контекстного підходу до навчання, що пропонує А.О. Вербицький, ПК трактує як систему знань і вмінь [1, с. 103]

Поняття ПК, за педагогічним словником, має таку редакцію «сукупність знань, умінь, необхідних для ефективної професійної діяльності, умінь аналізувати, передбачати результати професійної діяльності, використовувати інформацію» [7, с. 15].

Теоретичний аналіз різних підходів до розуміння поняття ПК надає нам можливість зробити висновок, що ПК якість особистості, яка дозволить працювати в команді, постійно навчатися та бути висококваліфікованим спеціалістом за обраним фахом.

Проблема формування ПК завжди цікавила науковців, проте зараз, у період реформації нашої держави, це питання набуло особливої актуальності. Шляхи формування ПК в своїх роботах розглядали вчені з точки зору методологічного підходу: В.Андрущенко, Ю.Афанасьєв, М. Вачевський, В. Кремень, П. Саух; вивчення різних складових ПК: А. Есаулов, О. Павленко, В. Сафонова; удосконалення ролі математичних дисциплін у процесі формування ПК Є.А.Іванченка, Г. Чопорова та інші.

Виклад основного матеріалу. Керуючись попереднім аналізом психолого-педагогічної літератури та досвідом підготовки курсантів ВМНЗ, слід зазначити, що викладання фундаментальних дисциплін (а саме ВМ), неможливе без використання прикладної спрямованості курсу ВМ. Формуючи ПК курсанта, необхідно постійно стимулювати його до професійного самовдосконалення, формувати в нього такі якості особистості як: лідерство, повага до себе, здатність до рефлексії.

Ураховуючи різні способи визначення ПК, ми пропонуємо, що основні компетенції майбутнього мореплавця повинні складатися із особистісних, науково-дослідницьких, соціально-гуманітарних та фахових. Незважаючи на досить високий рівень мотивації першокурсників до опанування майбутньою спеціальністю, професія моряка сьогодні одна із найпопулярніших в нашій країні. Слабка шкільна підготовка з математики та фізики створює великий бар'єр між бажанням навчатися та можливостями «вчорашнього» абітурієнта.

Ураховуючи низький рівень математичної підготовки курсантів першого курсу ВМНЗ, необхідно побудувати методичну систему навчання ВМ, реалізація якої забезпечить корекцію прогалин шкільного курсу математики, та за рахунок демонстрації прикладного характеру математичних положень, активізувати навчальну діяльність курсанта, паралельно формуючи основу його ПК.

З метою реалізації описаних вище положень у курсі ВМ у ВМНЗ нами було здійснено наступне:

- на основі аналізу змісту загальнопрофесійних і спеціальних дисциплін виконано добір конкретних вузлових питань навчального матеріалу, засвоєння якого необхідне курсантам для вивчення природничо-наукових, загально технічних та професійних дисциплін;
- для більш вдалого опанування навчального матеріалу ВМ першого курсу та реалізації принципу наступності ВМ зі шкільним курсом математики, Херсонська державна морська академія (ХДМА) ввела на першому курсі предмет «Базова математика», за рахунок чого ліквідовано прогалини шкільних знань;
- установлено розбіжності в термінології, яку використовують викладачі ВМ та спеціальних дисциплін, вивчено питання про можливості її узгодження в математиці й суміжних дисциплінах, визначено способи упорядкування термінологічного апарату і розкрито можливості його використання на заняттях ВМ;
- виявлено шляхи формування основних понять, умінь і навичок та їх конкретизації у ВМ й інших дисциплінах, що забезпечують їх взаємозв'язок.

Ураховуючи структуру і зміст дисциплін природничо-наукового, загально професійного та спеціального циклів, їх місце й роль у загальній системі навчання та, спираючись на досвід роботи викладачів математики ХДМА ми виділили та обґрунтували основні принципи формування основ ПК у майбутніх випускників ВМНЗ.

Першим і головним етапом формування ПК має стати професійна спрямованість викладання ВМ:

- забезпечення викладання навчального предмета ВМ із урахуванням стандарту України та відповідно до стандартів Міжнародної морської організації (англ. International Maritime Organization, IMO)- MODEL COURSE 7.04- Officer in charge of an engineering watch;
- викладання має враховувати майбутню професійну діяльність курсанта;
- формування вмінь та навичок до розв'язання задач, орієнтованих на професійне зростання, які виконують функцію до мотивації вивчення ВМ.

У системі формування ПК під час навчання математики у ВМНЗ використання задач міжпредметного змісту, які забезпечують змістову компоненту навчального процесу і спрямовані на досягнення запланованих цілей, можна виділити в якості основних систему задач міжпредметного змісту, яка виступає як підсистема навчальних задач з математики. Прикладні завдання – це завдання, поставлені поза математикою, але розв'язуються математичними методами [5, с. 20]. Основні функції системи міжпредметних задач можна представити у вигляді рисунку 1.



Рис. 1

Другим етапом формування ПК є зростання частки самостійної роботи у навчально-пізнавальній діяльності курсанта, яка пов'язана з формуванням професійної самостійності майбутніх фахівців – риси спеціаліста, котра виявляється в його вмінні спланувати професійну діяльність, організувати власні зусилля на

реалізацію запланованих дій, критично оцінити отримані результати своєї роботи та здійснити самоаналіз виконаної діяльності. З цих підстав організацію самостійної роботи під час вивчення ВМ у ВМНЗ вважатимемо запорукою підвищення якості ПК майбутніх мореплавців.

Перехід до інформаційної фази розвитку суспільства обумовив необхідність доповнити математичну компетентність якостями особистості, які забезпечують готовність курсанта комплексно використовувати в професійній діяльності математичні методи й сучасні інформаційно-комунікативні технології (ІКТ), на що наголошується у Державному стандарті підготовки майбутніх моряків, де зокрема у розділі V зазначається, що ПК фахівців морської галузі, пов'язані з готовністю застосовувати пакети прикладних програм та інші (ІКТ) у математичному моделюванні, при інженерних розрахунках. Отже, третім етапом формування ПК є використання ІКТ у навчальному процесі. З цих підстав курсантові необхідні не тільки знання про ІКТ, які він отримав на уроках інформатики, а й здатність використовувати їх у процесі математичного моделювання в навчально-пізнавальній діяльності, яку необхідно формувати під час навчання математики. Завданням цього етапу формування ПК є а) досвід використання ІКТ у процесі математичного моделювання при розв'язуванні професійно-спрямованих математичних завдань; б) уміння вирішувати професійно-спрямовані математичні завдання на основі побудови й дослідження математичних моделей з використанням ІКТ; в) розуміння курсантами актуальності володіння досвідом розв'язування професійно спрямованих завдань на основі комплексного використання математичних методів та ІКТ.

Доцільність включення до шляхів формування ПК четвертого етапу, пов'язаного із підготовкою викладачів до здійснення цієї роботи, є підготовка викладачів до здійснення цієї роботи та обумовлена потребою останніх у відповідній підготовці, яка передбачає ознайомлення їх зі змістом задач між предметного змісту, із можливими формами організації самостійної роботи курсантів, орієнтованої на формування ПК, із програмами (GRAN-1; Maple; Matlab тощо), застосуванню яких треба навчити курсантів у процесі вивчення ВМ.

Наведемо приклад формування ПК під час вивчення теми "Комплексні числа" на навчальних заняттях з ВМ.

Методи елементарної алгебри дозволяють достатньо просто досліджувати електричні ланцюги постійного струму. При розрахунку лінійних електричних кіл на основі миттєвих значень струмів та напруг, що змінюються по синусоїдальному закону, виникають великі складнощі. Ефективним методом розрахунку ланцюгів змінного струму, що ґрунтується на застосуванні комплексних чисел.

Спочатку пропонуємо курсантам розглянути основні теоретичні положення курсу електротехніки та скласти конспект, виписати основні формули та обґрунтувати їх. Для цього пропонуємо заздалегідь підготовлений теоретичний матеріал та перелік основних понять даної теми, на які потрібно звернути увагу, а саме: циклічна частота коливань електричного кола; амплітуда коливань; циклічна частота; кутова швидкість; фаза коливань; векторна діаграма; комплексна амплітуда коливань; метод комплексних амплітуд.

Обов'язково звертаємо увагу на різниці в понятійному апараті ВМ та електротехніки.

Так, уявна одиниця позначається j в багатьох математичних літературних джерелах та під час вивчення математики i , дійсна та уявна осі комплексної площини, позначаються символами $+Re$ та $+Im$ або $+1$ та $+j$, комплексне число – символом Z або A_m та аргумент комплексного числа позначається в градусах.

Перед виконанням розрахункових завдань, пропонуємо курсантам відповісти на такі запитання:

1. Як виконується додавання та віднімання комплексних чисел, що задані в векторній формі?
2. Як виконується множення та ділення комплексних чисел, що задані в векторній формі?
3. В чому полягає властивість модуля суми, різниці комплексних чисел?
4. Яке комплексне число можна вважати оператором повороту на кут $\frac{\pi}{2}$?
5. Яке комплексне число можна вважати оператором, який переводить комплексний вектор в протилежний йому вектор?
6. Чи можна використовувати комплексні числа в електротехніці? У яких розділах? У чому полягає метод комплексних амплітуд?

Після обґрунтування кожної відповіді та озброївшись необхідною базою знань, ми приступаємо до розв'язання практичних задач, пропонуючи заздалегідь сформовані рівневі завдання, що визначаються різним ступенем самотності: а) для слабких курсантів пропонуються приклади задач із розв'язками, оцінка виставляється за відповіді на питання до розв'язку; б) студентам середнього рівня готовності пропонуються ті ж самі завдання із алгоритмом розв'язку; в) завдання для сильних курсантів полягали в пропозиції самостійно розв'язати задачу міжпредметного змісту.

Висновок: Ураховуючи все вищесказане, можна виділити першочергові задачі сучасної морської освіти. По перше, викладання ВМ у ВМНЗ має бути спрямовано на формування ПК майбутнього фахівця

морської галузі. З цією метою навчальний матеріал курсу ВМ має бути узгоджено з фундаментальними, загальнотехнічними та спеціальними дисциплінами, та представляти собою інтегровану частину теоретичної підготовки спеціаліста, а не бути автономною дисципліною. По друге, у курсі ВМ сформувати підсистему теоретичних знань та вмінь, що будуть сприяти вивченню профільних дисциплін, та створити банк задач міжпредметного змісту, які продемонструють використання математичних знань при розв'язанні професійних задач. По третє, технологія формування ПК курсантів обов'язково повинна супроводжуватись формуванням основ наукової діяльності.

Список використаних джерел

1. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А. А. Вербицкий. — М. : Высш. шк., 1991. — 207 с.
2. Горобець С.А. Теоретичні засади проблеми формування професійної компетентності майбутнього фахівця—економіста /С.А. Горобець // Вісник Житомирського держ. ун-ту ім.І.Франка. — 2007. — Випуск 31. С. 106-109.
3. Дибкова Л. М. Індивідуальний підхід у формуванні професійної компетентності майбутніх економістів : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.04 / Л. М. Дибкова ; АПН України ; Інститут вищої освіти. — К., 2006. — 227с.
4. Молчанов С. Г. Теория и практика аттестации педагогических и руководящих работников образовательных учреждений / С. Г. Молчанов. — Челябинск : Челябин. гос. у-т, 1998. — 255 с.
5. Новиков П.Н. Исследование особенностей межпредметных связей в средних профессиональных-технических училищах: автореф. На соискание уч.степени канд.пед.наук: 13.00.02 / П.Н. Новиков. — М., 1975—26с.
6. Первутинский В.Г. Современные подходы к развитию профессиональной компетентности студентов: монография / В.Г.Первутинский.— Спб., 2002.
7. Професійна освіта: словник : навч. посіб. / уклад.: С. У. Гончаренко та ін.; за ред. Н. Г. Ничкало. — К., 2000. — С. 78.
8. Слостенин В. А. и др. Педагогика : учеб. пособ. для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Слостенин, И.Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов ; под ред. В. А. Слостенина. — М. : Издат. центр «Академия», 2002. — 576 с.
9. Хуторской А.В. Ключевые компетентности как компонент личностно-ориентированого образования / А.В. Хуторской // Народное образование. — 2003. — №2. — С. 58-64.

Reference

1. Verbytskyy A. A. Aktyvnoe obuchenye v vysshey shkole: kontekstny podkhod / A. A. Verbytskyy. — М. : Vyssh. shk., 1991. — 207 s.
2. Horobets' S.A. Teoreticheskiye zasady problemy formuvannya profesiyanoi kompetentnosti maybutn'oho fakhivtsya—ekonomista /S.A. Horobets' // Visnyk Zhytomyrs'koho derzh. un-tu im.I.Franka. — 2007. — Vypusk 31. S. 106-109.
3. Dybkova L. M. Indyvidual'nyy pidkhid u formuvanni profesiyanoi kompetentnosti maybutnikh ekonomistiv : dys. ... kandydata ped. nauk : 13.00.04 / L. M. Dybkova ; APN Ukrayiny ; Instytut vyshchoyi osvity. — К., 2006. — 227 с.
4. Molchanov S. H. Teoryya y praktyka attestatsyy pedahohycheskykh y rukovodyashchykh rabotnykov obrazovatelnskh uchrezhdenyy / S. H. Molchanov. — Chelyabynsk : Chelyabyn. hos. u-t, 1998. — 255 s.
5. Novykov P.N. Yssledovanye osobennostey mezhpredmetnykh svyazey v srednykh professyonalnikh-tekhnicheskyykh uchylshchakh: avtoref. Na soyskanye uch.stepeny kand.ped.nauk:13.00.02 / P.N. Novykov.—М., 1975—26s.
6. Pervutynskyy V.H. Sovremennyye podkhody k razvytyyu proffesyonal'noy kompetentnosti studentov: monohrafyya / V.H.Pervutynskyy.— Spb., 2002.
7. Profesiynna osvita: slovnyk : navch. posib. / uklad.: S. U. Honcharenko ta in.; za red. N. H. Nychkalo. — К., 2000. — S. 78.
8. Slastenyn V. A. y dr. Pedahohyka : ucheb. posob. dlya stud. vyssh. ped. ucheb. zavedenyy / V. A. Slastenyn, Y.F.Ysaev, E. N. Shyyanov ; pod red. V. A. Slastenyna. — М. : Yzdat. tsentr «Akademya», 2002. — 576 s.
9. Khutorskoy A.V. Klyucheveye kompetentnosti kak komponent lychnostno-oryentyrovanooho obrazovanyya / A.V. Khutorskoy // Narodnoe obrazovanye. — 2003. — #2. — S. 58-64.

WAYS OF FORMING PROFESSIONAL COMPETENCE WHILE STUDYING HIGHER MATHEMATICS IN THE COURSANTS OF HIGHER MARINE EDUCATIONAL INSTITUTIONS.

Spychak Tatyana

Kherson state maritime academy, Ukraine

Abstract. *This article is devoted to features of formation of professional competence of cadets of higher marine educational establishments, means of higher mathematics. The weak mathematical preparation of students.*

Based on the analysis of psychological and pedagogical literature and our own teaching experience defined the term "professional competence" and the study of the features of its formation in the process of practical training. The proposed formation of professional competence, due professional orientation of teaching mathematics, the increase in the share of independent work in learning and cognitive activity of the student; the use of information and communication technologies in the educational process; training of teachers on the use of technology formation of professional competence.

The possibilities of the use of the task cross-curricular content, the formation of the basic key competences, as well as the formation of General mathematical culture and the scientific worldview of students. Describes the functions of the task cross-curricular content. Demonstrated the need for interrelation of disciplines in training, is dictated by the peculiarity of modern science and is characterized by the interpenetration of industries theoretical and practical knowledge: the specificity of the modern labour market, which requires a comprehensive professional knowledge and skills. The leading place in system of formation of professional company not is given to the formation of the informational component of mathematical competence.

Key words: *professional competence, competence approach, higher mathematics, mathematical preparation, information competence.*